



KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020030081866 A
 (43)Date of publication of application: 22.10.2003

(21)Application number: 1020020020301
 (22)Date of filing: 15.04.2002

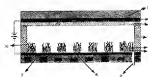
(71)Applicant: NANOPACIFIC INC.
 (72)Inventor: BAEK, MUN SU
 TAE, GYEONG SEOP
 PARK, JAE YEONG
 LEE, BYEONG CHEOL
 PARK, YEONG DON

(51)Int. Cl. G02F 1 /1335

(54) BACK LIGHT UNIT OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57) Abstract:

PURPOSE: A back light unit of a liquid crystal display is provided to simplify the configuration of the back light unit by using carbon nano tube to reduce manufacturing cost and power consumption of the back light unit. CONSTITUTION: An upper substrate(1) used as an anode is coated with an ITO film(2), and a fluorescent layer(3) is coated on the ITO film. A thin film conductive layer(6) is coated on a lower substrate(7) used as a cathode, and a metal thin film(9) is formed on the thin film conductive layer in a predetermined pattern using electroplating, thermal deposition or sputtering. A carbon nano tube layer(10) is formed on the metal thin film, and fine metal grains (4) are filled between carbon nano tubes. The fine metal grains are formed using electroplating for the purpose of improving adhesion of the carbon nano tubes and electrode substrate. A spacer(5) is formed between the upper and lower substrates.



copyright KIPO 2004

Legal Status

Date of request for an examination ()
 Notification date of refusal decision ()
 Final disposal of an application (application)
 Date of final disposal of an application ()
 Patent registration number ()
 Date of registration ()
 Number of opposition against the grant of a patent ()
 Date of opposition against the grant of a patent ()
 Number of trial against decision to refuse ()
 Date of requesting trial against decision to refuse ()

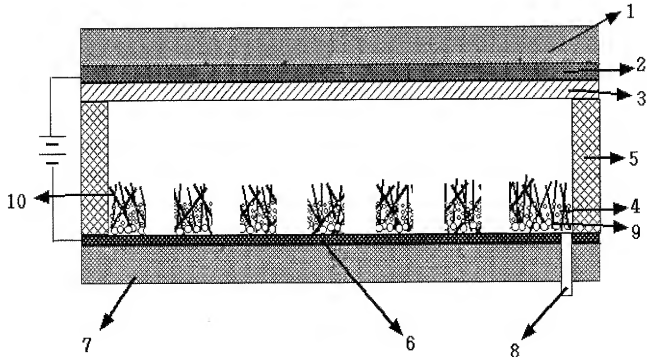
(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. G02F 1/13357	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2003-0081866 2003년 10월 22일
(21) 출원번호	10-2002-0020301	
(22) 출원일자	2002년 04월 15일	
(71) 출원인	나노퍼시픽(주) 대한민국 425-701 경기도 안산시 일동 752번지 안산1대학 창업보육센터 305호 백문수 대한민국 151-010 서울특별시관악구신림동1662-7 태경섭 대한민국 463-834 경기도성남시분당구정자동111한솔마을204-1203 박재영 대한민국 463-779 경기도성남시분당구수내동푸른마을백산아파트202-601 이병철 대한민국 463-708 경기도성남시분당구구미동무지개마을신한건영아파트307-1804 박영돈 대한민국 449-764 경기도용인시수지읍상성4차아파트102동1208호	
(77) 심사청구	없음	
(54) 출원명	액정표시장치용 백라이트	

요약

본 특허는 항상적으로는 자전압에서 점계방출을 행하기에 충분한 구조를 갖고 있고, 화학적으로 안정하고, 기계적으로 강인한 특징을 갖기 때문에 점계방출원으로 이상적인 재료인 탄소나노튜브를 이용한 새로운 채널의 액정표시장치(LCD)용 백라이트(Back Light)의 제조방법에 관한 것으로 전극기관과의 접착성이 우수하고 고밀도로 배열된 탄소나노튜브막을 형성하여 균일한 휘도를 발취하고, 장시간 사용 가능한 백라이트를 제조하는데 있다. 또한 기존의 백라이트보다 단순한 구성으로 인하여 생산비와 소비전력을 감소시키는 제조방법을 제공하는데 있다.

대표도



색인어
전계방출원, 액정표시장치(LCD), 카본나노튜브, 백라이트

명세서

도면의 간단한 설명

제 1도는 본 발명의 실시 양태를 도시한 단면도이다.

제 2도는 제1도의 전자방출원의 음극의 단면도를 확대한 것이다.

제 3도는 종래의 액정표시장치에 사용된 백라이트 단면도이다.

** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 **

- | | |
|--------------|-----------------------------|
| 1 : 상부 기판 | 2 : ITO (Indium tin oxide)층 |
| 3 : 형광체층 | 4 : 미세금속입자 |
| 5 : 스핀이서 | 6 : 박막도전층 |
| 7 : 하부 기판 | 8 : 진공배기 유리관 |
| 9 : 금속박막층 | 10 : 탄소나노튜브 |
| A : 액정 표시 장치 | B : 프리즘판 |
| C : 확산판 | D : 도광판 |
| E : 반사판 | F : 냉음극 형광관 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 퍼스널 컴퓨터 및 모니터의 액정 디스플레이 또는 액정 텔레비전 장치 등에 사용되는 백라이트 제조에 관한 것이다.

일반적으로 액정표시소자는 무게가 가볍고 소비전력도 적다는 장점을 가지고 있어서, 컴퓨터 또는 텔레비전 분야의 디스플레이장치에 널리 보급되고 있다. 그러나 액정표시소자는 그 자체가 발광하여 화상을 형성하지 못하고 후방에서 균일한 빛을 받아야만 화상을 형성하므로 이러한 문제점을 극복하기 위해 사용되는 백라이트는 액정 디스플레이 장치의 중요한 다바이스이다.

제3도에는 일본공개특허 평정8-313710호, 일본공개특허 평정9-251807호에 도시된 종래의 예치 라이트 방식의 백라이트 구조를 보여주는 단면도이고, 도면에서 발광체(F)는 냉음극 형광관으로 액정표시장치(A) 끝면 하단에 배치되고, 여기서 나온 빛은 반사판(E)에 의하여 역전과 반란으로 전달된다. 투과성 재료로 이루어지는 도광판(D)의 상면에 조면면의 빛을 역전과 전체에 골고루 분산하여 보내는 확산판(C)이 있으며, 확산판(C) 상부에 위치한 프리즘판(B)에 의하여 빛을 어느 정도 집광하고 역전판의 광면 휘도를 향상시킨다.

이상과 같이 구성된 종래의 백라이트 장치에는(일본공개특허 평정8-313710호, 평정9-251807호) 일반적으로 구성이 복잡하여 생산비가 높아 집 면도나 기타 광면이 측면에 있어서 빛의 반사와 투과에 의한 효율이 현저하게 낮아지고 휘도의 균일성을 보장하기 어렵다는 문제점이 있었다. 뿐만 아니라 각종 디스플레이의 대면적화 및 고화질화에 따라 종래의 백라이트 장치로는 충분한 휘도특성을 발휘할 수 없다.

이러한 액정 디스플레이의 문제를 해결하기 위해서 평면형 냉음극형광관 방식, 플라즈마 방식, 전계방출 방식 등과 같은 다양한 방법으로 기술개발이 이루어지고 있다.

평면형 냉음극형광관 방식의 백라이트는 한국공개특허 특2000-26971에서와 같이 전연유리판과 이에 대응하는 후면유리판 사이에 일정 간격으로 격벽을 설치하여 방전층을 형성시키고 그 양측에 전극을 설치한다. 이들 두전극의 상부에 유전체층을 설치하여 전기 방전층을 형성하는 격벽과 전연 유리판 하면에 형광체층을 도포하고 밀봉용가스를 충전하여 백라이트를 제조하였다. 그러나 이러한 방식은 제조시 현가상승 및 소비전력이 상승하는 문제와 수운을 사용하기 때문에 환경친화적이지 못하다.

한편 플라즈마방식은 상판의 전면에 투영전극을 도포하고 하판 전체에 면전극을 도포, 각각 형광층을 형성한다. 그리고 상하판 사이의 방전에 의한 플라즈마로부터 형광체를 발광시키는 방식이다. 그러나 이러한 상하판 전극구조는 방전효율이 매우 낮기 때문에 고열이 발생해 백라이트로써 실용가능성이 낮다.(한국공개특허 특2002-12096)

전계방출형 백라이트의 경우 대면적화, 고휘도화 및 저소비전력화를 그 특성은 우수하나, 마이크로미터 제조시 반도체 물질의 증착 및 에칭등과 같은 복잡한 공정을 반복하기 때문에 발생하는 높은 제조원가로 인해 아직 실용화 되지 못하고 있다. 뿐만 아니라 대부분의 전계방출형은 전계 방출디스플레이(FED) 분야로 개발되어지고 있지 실질적인 백라이트로는 개발이 이루어지고 있지 않다. 한편 전계방출 디스플레이의 전자방출 원으로 마이크로미터와 같은 방출이 없고 탄소나노튜브를 이용한 전계방출형 디스플레이에 대한 특허가 다수 출원되어지고 있다.(한국공개특허 특2000-0071281, 특1998-24794, 특2000-23347, 특2001-2786, 일본공개특허 특개2000-86216, 특개2000-203821)

발명의 이유라고 하는 기술적 과제

본 발명은 전계방출 디스플레이 기술을 이용하여 전자방출원으로 탄소나노튜브를 사용하여 전계방출형 백라이트를 제공하는 데 있다.

그러나 상기의 탄소나노튜브를 이용한 전계방출 디스플레이 특허에 있어서 탄소나노튜브 에미터 제조방법으로는 금속, 유기고분자 및 나노튜브 브로 이루어진 페이스트를 프롬트 한 후 에칭공정을 통해 나노튜브가 출몰되게 하는 방법, 나노튜브를 유기유체에 분산시켜 도전판에서 유기 용제를 증발시켜 나노튜브 막을 형성시키는 방법, 나노튜브를 대전체와 함께 용매에 분산시켜 전기영동법에 의해 에미터를 형성시키는 방법 등이 있다. 그러나 이와 같은 방법들이 저조된 나노튜브 에미터는 전자방출에 유출한 나노튜브의 갭이 분포가 불균형하고, 특히 전극간과 나노튜브 브의 접착력이 불량하기 때문에 균일한 휘도의 발광을 일으킬 수 없고 장시간 사용할 수 없게 된다.

본 발명에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 전극기판과의 접착성이 우수하고 고일도도 배면된 탄소나노튜브막을 형성하여 균일한 휘도를 발휘할 수 있고, 장시간 사용 가능한 백라이트를 제공하는데 있다. 본 발명의 또 다른 목적은 탄소나노튜브를 이용함으로써, 기존의 백라이트보다 단순한 구조로 인하여 생산비와 소비 전력을 감소시키는 제조 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은, 음극으로 사용되는 하부기판은 상측면에는 박막도전층(6)과, 상기 박막도전층에 전기도금법, 열증착법 또는 소피터팅법에 의해 형성된 금속박막층(9)과, 상기 금속박막층(9)위에 대전제로 처리된 탄소나노튜브를 전기영동법으로 형성한 탄소나노튜브층(10)과, 상기 탄소나노튜브층(10)에 패턴을 형성한 후 그위에 전극기판과 탄소나노튜브와의 접착성을 향상시키기 위해 전기도금법으로 만들어진 미세금속입자(4)를 포함한다. 양극으로 사용되는 상부기판은 ITO(indium Tin Oxide)층(2)이 도포되어 있고, ITO층에 형광체층(3)이 도포되어 있으며, 상부기판과 하부기판 사이에는 스페이서(5)가 설치되어 있고, 그 내부에는 방전용가스가 도는 진공으로 되어 있는 평판형 발광장치를 제작하였다.

상기 박막도전층(6)에 두께가 0.1nm ~ 1μm 인 Au, Pt, Al, Cu, Co, Ag 로부터 선택된 금속 또는 ITO(indium Tin Oxide)와 같은 금속산화물로 도포되어 있고, 박막도전층(6) 위에 설치되어 있는 금속박막층(9)은 Ag, Cu, Ni, Zn, Au, Co, Cr, Ti, W, Al 로부터 선택된 1층으로 전기도금법에 의해 0.5 ~ 10nm(V)로 1초 ~ 10분간 도금하여 입자크기가 0.001 ~ 1μm이고 층두께가 0.01 ~ 10μm인 금속막을 얻을 수 있었다.

상기 금속박막층(9) 위에는 직경(d)이 1 ~ 100nm이고, 길이(L)가 0.01 ~ 20 μm이고, 길이(L)와 직경(d)의 비인 L/d가 5 ~ 20000인 단층(single-wall)탄소나노튜브 또는 다층(multi-wall)탄소나노튜브가 전기 영동에 의해 층두께가 0.01 ~ 10nm, 밀도가 10⁸ ~ 10¹⁰ 개/㎠ 설치되어 있다. 탄소나노튜브는 합성적으로는 저전압으로 전계방출을 행하기에 충분한 구조 형태를 갖고 있고, 카본은 화학적으로 안정, 기계적으로도 강인하다는 특징을 가지므로 때문에 전계방출원으로는 이상적인 재료이다.

상기 전기영동에 의해 형성된 탄소나노튜브층(10)이 패턴화하지 못해 전류가 한쪽으로 집중되는 것을 방지하고 균일한 휘도를 발휘할 수 있도록 통상적인 패터닝방법인 포토레지스트를 이용한 방법, 마스크를 이용한 방법등으로 패턴화하였다. 이러한 패턴화 방법에는 박막도전층(6)에 일정한 기판위에 마스크를 이용하여 패턴화된 금속박막층(9)을 처음부터 형성하여 탄소나노튜브(10)와 미세입자(4)를 형성하는 법과, 박막도전층(6)과 금속박막층(9) 형성 후 탄소나노튜브층(10)을 전기영동법으로 형성한 후 일부분을 제거하여 패턴화한 후 미세입자(4)를 형성하는 법과, 탄소나노튜브(10)와 미세입자(4)의 형성 후 마지막에 패턴화하는 법이 있다. 본 발명에 있어서는, 제조가 용이하고 전자방출이 우수한 특성을 보인다

탄소나노튜브층(10)을 패터닝한 후 미세금속입자(4)를 형성하는 방법을 사용하였다. 또한 패턴방은 반지름(r)이 10mm 이하인 원형으로 각각의 패턴사이의 거리(W)는 10mm를 초과하지 않게 하였으며, 바람직하게는 반지름이 5mm 이하이고, 패턴사이의 거리는 5mm 이하일 경우 더욱 균일한 발광 특성을 나타내었다. 반면에 패턴의 반지름이 10mm를 초과하거나, 패턴사이의 거리가 10mm를 초과할 경우 균일한 발광을 할 수 없었다.

상기 탄소나노튜브층(10) 위에는 전극기판과 탄소나노튜브와의 접착성을 향상시키기 위해 Ag, Cu, Ni, Zn, Au, Co, Cr, Ti, W, Al로부터 선택된 1종의 금속을 이용하여 전기도금법으로 2 ~ 8분에서 1 ~ 10 초간 도금을 한 후 추가로 0.5 ~ 3분으로 1 ~ 5분간 전기도금을 하여 입자크기가 0.001 ~ 0.5 μ m의 미세금속입자(4)가 생성되어 탄소나노튜브 사이사이의 빈공간이 채워져 있는 평판형 발광장치를 제작하였다.

본 발명을 도면과 함께 자세히 설명하면 탄소나노튜브는 도면1에서 양극 및 음극용 절연성 기판(1,7)은 유리, 알루미늄, 석영, 플라스틱 필름 및, 실리콘 웨이퍼(Wafer)로 만들어질 수 있으나, 제작할 장치의 공정과 대면적화를 고려해서는 유리 기판의 사용이 바람직하다. 특히 모양 변경이 가능한 유연성 평면 조립장치에 적합한 플라스틱 기판으로서는 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리메테타아크릴레이트, 폴리아미드등을 사용할 수 있다.

음극으로 사용되는 하부기판의 상측면에는 박막도전층(6)이 도포되어 있고, 박막도전층 위에는 전기영동법으로 탄소나노튜브가 쉽게 붙을 수 있으며, 또한 아래와 탄소나노튜브를 수직으로 배열할 수 있도록 전기도금법, 열 증착법 및 스퍼터링법에 의해 입자크기가 0.001 ~ 1 μ m 이고, 층두께가 0.01 ~ 10 μ m 인 금속박막(9)을 형성하였다. 바람직하게는 입자크기가 0.01 ~ 0.5 μ m 이고, 층두께가 0.05 ~ 1 μ m 일때가 양호하였다.

금속박막층(9) 위에는 실질적으로 전자방출원으로 사용되는 탄소나노튜브가 설치되어 있으며, 탄소나노튜브는 아크방전을 이용하여 제조되고, 질산과 황산이 혼합된 산화제에서 8시간 이상 산화시켜 직경(d)이 1 ~ 100nm 이고, 길이(L)가 0.01 ~ 20 μ m 이고, 길이(L)와 직경(d)의 비인 L/d가 5 ~ 20000 이 되게 한 후, 일반적인 대전제로 처리하여 전기영동법으로 층두께가 0.01 ~ 10 μ m 가 되게 탄소나노튜브층(10)을 형성시켰다. 좀 더 바람직하게는 탄소나노튜브의 직경(d)이 10 ~ 50nm 이고, 길이(L)가 0.1 ~ 5 μ m 이고, 길이(L)와 직경(d)의 비인 L/d가 2 ~ 500 일때 더욱 더 전자방출 능력이 우수하였다.

일정한 모양으로 패턴화된 탄소나노튜브층(10)위에 전극기판과 탄소나노튜브와의 접착성을 향상시키기 위해 Ag, Cu, Ni, Zn, Au, Co, Cr, Ti, W, Al로부터 선택된 1종의 금속을 이용하여 전기도금법으로 2 ~ 8분에서 1 ~ 10 초간 도금을 한 후 추가로 0.5 ~ 3분으로 1 ~ 5분간 전기도금을 하여 입자 크기가 0.001 ~ 0.5 μ m 의 미세금속입자(4)로 탄소나노튜브 사이사이의 빈공간이 채워져 있게 하였다. 전극기판과 탄소나노튜브와의 접착성이 불량할 경우 전자방출시 과부하에 의해 전자방출원으로써 충분한 수명을 발휘할 수 없다.

음극기판위에 설치된 전자방출에 유효한 나노튜브의 밀도는 10^3 내지 10^{10} 개/ cm^2 일 경우 발광시 조도면치가 없이 충분한 발광효과를 발휘할 수 있었으며, 높게는 10^8 내지 10^7 개/ cm^2 일때 더욱 양호한 발광특성을 나타내었다. 나노튜브의 밀도는 10^6 개/ cm^2 미만일 경우는 충분한 발광을 나타내지 못해 조도면치로 사용할 수 없었으며, 10^{10} 개/ cm^2 를 초과해서는 실질적으로 제조할 수 없었다.

[발명의 실시의 형태]

본 발명의 실시의 형태의 예를 도면 1을 참조하여 설명한다.

이 전자방출원으로 탄소나노튜브를 이용하는 백라이트는 전자를 방출시킬수 있는 양극(1,2,3)과 음극(4,6,7,9,10)으로 구성되어 스페이서(Spacer)(5)를 사이에 두고 일정한 간격으로 대면하고 있으며, 그 양쪽 기판 사이에는 전자가 방출될수 있게 진공 또는 불활성가스로 채워져 있다. 음극으로는 절연성 소재인 유리 기판(2) 위에 ITO로 이루어진 박막도전층(5)이 있으며, 그 위에 1.6V 에서 80초간 전기도금하여 형성된 평균 입자 크기가 0.05 ~ 0.3 μ m 이고, 층두께가 0.3 μ m 인 Ag(Silver)로 된 금속박막층(9)이 있고, 그위에 실질적으로 전자를 방출시키는 탄소나노튜브(10)가 60V에서 30초간 전기영동을 하여 2 μ m 두께로 설치되어 있다. 이때 반지름(r)이 1.5mm이고 패턴사이의 거리(W)가 2mm가 되게 패턴화하였다. 그리고 탄소나노튜브와 금속박막층(9)의 접착력을 향상시키기 위하여 Ag를 이용하여 전기도금법으로 4V에서 2초간 도금후 1.2V에서 2분간 전기도금을 하여 입자크기가 0.01 ~ 0.1 μ m인 미세금속입자(4)로 탄소나노튜브 사이사이의 빈공간이 채워져 있게 하였다. 이때 전자방출원으로 사용된 나노튜브는 직경이 15 내지 50nm이고, 길이 분포가 0.35 내지 1.5 μ m 인 다층 카본나노튜브로 나노튜브의 길이(L)와 직경(d)의 비인 L/d가 7 내지 100 이었다. 그리고 음극기판위에 설치된 전자방출에 유효한 나노튜브 밀도는 10^3 내지 10^7 개/ cm^2 가 되게 제어하였다.

한편 실질적인 빛을 발휘하는 양극으로는 ITO(indium Tin Oxide)와 같은 투명도전층(2)이 도포되어 있는 유리 및 플라스틱 기판(1)위에 통상 사용되는 형광층(3)을 설치하여 사용하였다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명에 의하면, 패턴화 된 탄소나노튜브층을 평면상에 배치하여 전류가 흐르며 분산되고 균일한 빛을 직접 발산하므로 기존의 백라이트에서 사용되는 다수의 부품, 즉 광원, 도광판, 광확산판, 프리즘판, 반사판 등을 사용하지 않아 제조 공정의 단순화를 가져오며 이로 인한 생산비용의 감소는 커다란 공업적 효과를 가져온다. 또한 복잡하지 않은 구성으로 인해 빛의 광투과율이 크게 향상되고 상대적으로 고체도를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

양극으로 사용되는 상부기관은 ITO (indium tin oxide)층(2)이 도포되어 있고, ITO 층 위에 봉합체층(3)이 도포되어 있으며, 음극으로 사용되는 하부기관의 상측면에는 박막도전층(6)이 도포되어 있고, 박막도전층(6) 위에 전기도금법, 열증착법 또는 스퍼터링법에 의해 입자크기가 $0.001 \sim 1 \mu\text{m}$ 이고, 층두께가 $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ 인 금속박막층(9)을 적절한 모양으로 패턴화하여 형성하고, 금속박막층(9) 위에 대전제로 처리된 탄소나노튜브를 전기영동법으로 층두께가 $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ 가 되게 탄소나노튜브층(10)을 형성시키고, 그 위에 전극기관과 탄소나노튜브와의 접착성을 향상시키기 위해 전기도금법으로 생성된 미세금속입자(4)로 탄소나노튜브 사이사이의 빈공간이 채워져 있으며, 상부기관과 하부기관 사이에는 스페이서(5)가 설치되어 있고, 그 내부에는 진공으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 평판형 액정표시장치를 백라이트.

청구항 2.

1항에 있어서, 하부기관의 박막도전층(6)은 금, 알루미늄, 인듐틴옥사이드(ITO), 백금, 구리와 같은 도전체이고, 금속박막층의 두께가 $0.1 \mu\text{m} \sim 1 \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 평판형 액정표시장치를 백라이트.

청구항 3.

1항에 있어서, 탄소나노튜브는 단층(single-wall)나노튜브 또는 다층(multi-wall)나노튜브이고, 직경(d)이 1 내지 100nm 이고, 길이(L)가 0.01 내지 $20 \mu\text{m}$ 이고, 나노튜브의 길이(L)와 직경(d)의 비인 L/d 가 5 내지 20000인 나노튜브가 $10^8 \sim 10^{10}$ 개/ cm^2 의 밀도로 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 평판형 액정표시장치를 백라이트.

청구항 4.

1항에 있어서, 패턴화 방법에는 박막도전층(6)에 입혀진 기관위에 마스크를 이용하여 패턴화된 금속박막층(9)을 처음부터 형성하여 탄소나노튜브(10)와 미세입자(4)를 형성하는 법과, 박막도전층(6) 위에 금속박막층(9) 형성 후 탄소나노튜브층(10)을 전기영동법으로 형성한 후 일부분을 제거하여 패턴화한 후 미세입자(4)를 형성하는 법과, 탄소나노튜브(10)와 미세입자(4)의 형성 후 마지막에 패턴화하는 방법중에 선택된 1종으로 되어 있으며, 패턴화한 반지름(r)이 10mm 이하인 원형으로 각각의 패턴사이의 거리(W)는 10mm 를 초과하지 않는 것을 특징으로 하는 평판형 액정표시장치를 백라이트.

청구항 5.

1항에 있어서, 하부기관의 전극기관과 탄소나노튜브와의 접착력을 향상을 위한 미세금속입자층(4)은 Ag, Cu, Ni, Zn, Au, Co, Al로부터 선택된 1종의 금속을 이용하여 전기도금법으로 2 ~ 8볼트에서 1 ~ 10 초간 도금을 한 후 추가로 0.5 ~ 3볼트로 1 ~ 5분간 전기도금을 하여 입자크기가 $0.001 \sim 0.5 \mu\text{m}$ 의 크기로 생성되어 탄소나노튜브 사이사이의 빈공간이 채워져 있는 평판형 액정표시장치를 백라이트.

청구항 6.

1항에 있어서, 하부기관의 금속박막층(9)은 Ag, Cu, Ni, Zn, Au, Co, Cr, Ti, W, Al로부터 선택된 1종으로 전기도금법에 의해 0.5 ~ 10볼트(V)로 10초 ~ 10분간 도금형성된 것을 특징으로 하는 평판형 액정표시장치를 백라이트.

도면

도면 1

